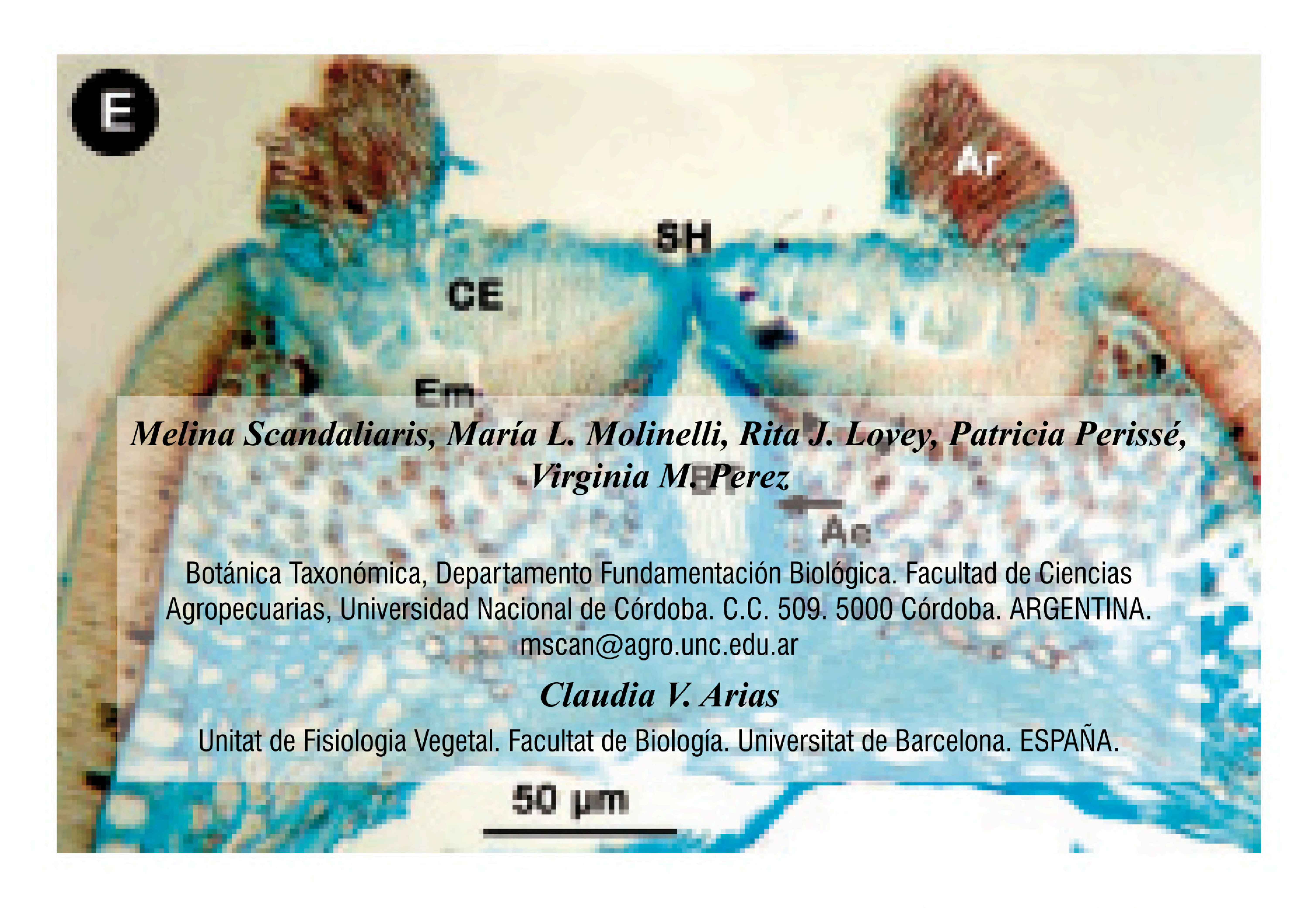
Arnaldoa 20 (1): 45 - 58, 2013 ISSN: 1815-8242

Caracterización morfoanatómica de fruto, semilla y plántula de *Desmodium incanum* DC. (Fabaceae: Faboideae: Desmodieae)

Morphoanatomical characterization of fruit, seed and seedling of *Desmodium incanum* DC. (Fabaceae: Faboideae: Desmodieae)



Melina Scandaliaris, María L. Molinelli, Rita J. Lovey, Patricia Perissé, Virginia M. Perez

Botánica Taxonómica, Departamento Fundamentación Biológica. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. C.C. 509. 5000 Córdoba. ARGENTINA. mscan@agro.unc.edu.ar

Claudia V. Arias

Unitat de Fisiologia Vegetal. Facultat de Biología. Universitat de Barcelona. ESPAÑA.

Resumen

Desmodium incanum DC. es una leguminosa herbácea distribuida desde Canadá hasta Argentina Central y Uruguay. Forrajera de muy buena calidad y apetecible por los animales, sus hojas son utilizadas en la medicina popular y es considerada una maleza de difícil control. Los objetivos fueron caracterizar la exomorfología y anatomía de frutos, semillas y plántulas de *D. incanum*. El material vegetal se recolectó en Montecristo y Cerro Pelado (Córdoba-Argentina). Se realizó el análisis morfoanatómico de frutos, semillas y plántulas, incluyendo pruebas histoquímicas. Los resultados muestran: fruto lomento indehiscente, con compuestos fenólicos y cristales; semilla reniforme con arilo carnoso y epihilum, embrión tipo axial, subtipo curvo; anatomía de semilla típica de Faboideae y presenta barra de traqueidas piriforme; plántula de germinación faneroepígea, tipos morfológicos Macaranga y Sophora, hojas cotiledonares fotosintéticas, protofilos opuestos, los primeros nomofilos son simples, cristales en epidermis y parénquima del epicotilo. Se presentan las particularidades de los tricomas eglandulares y glandulares así como su patrón de distribución en los órganos estudiados. Los resultados son comparados con los citados para otras especies del género, de otras tribus o de la familia en general. Se aportan datos originales acompañados de fotografías que permitirán reconocer esta especie en los estadios estudiados.

Palabras clave: *Desmodium incanum*, morfoanatomía, fruto, semilla, plántula.

Abstract

Desmodium incanum DC. is a herbaceous legume distributed from Canada to Central Argentina and Uruguay. It is a high quality forage and palatable for animals, its leaves are used in folk medicine and it is considered a weed of hard control. The objectives were to characterize the exomorphology and the anatomy of fruits, seeds and seedlings of *D. incanum*. The plant material was collected in Montecristo and Cerro Pelado (Córdoba-Argentina). The morphoanatomical analysis were performed on fruits, seeds and seedlings, including histochemical tests. The results show: loment indehiscent fruit, with phenolic compounds and crystals; reniform seed with fleshy aryl and epihilum, embryo axial type, subtype curved; typical anatomy Faboideae seed with piriform tracheid bar; phaneroepigeal seedling germination of Macaranga and Sophora morphological types, photosynthetic cotyledonary leaves, opposite protophyll, the first nomophylls are simple, crystals in epidermis and in the parenchyma of the epicotyl. We present the particularities of eglandular and glandular trichomes and their distribution pattern in the studied organs. The results are compared with those cited for other species of the genus, from other tribes or family in general. Original data were accompanied by photographs that will allow to recognize this species in the studied stages.

Key words: *Desmodium incanum*, morphoanatomy, fruit, seed, seedling.

Introducción

Desmodium incanum DC. (Faboideae: Desmodieae) es una leguminosa herbácea que se distribuye a lo largo de América, desde Canadá hasta Argentina central y Uruguay (Burkart, 1987). La capacidad de adaptación a diversos ambientes favoreció su naturalización en el NO y NE argentino, encontrándose ejemplares hasta la latitud 32º, como límite sur de su difusión. En Argentina, Vanni (2001; 2008) cita esta especie para las Provincias de Catamarca, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe y Tucumán, en tanto que menciona a *Desmodium cuneatum* Hook. & Arn., *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC. y *Desmodium uncinatum* (Jacq.) DC. como representantes del género para la Provincia de Córdoba.

Es una forrajera de muy buena calidad y apetecible por los animales, común en pastizales naturales y no se conoce hasta el momento problemas de toxicidad. Su

mayor producción ocurre en años con abundantes lluvias estivales; forma una buena asociación con algunas especies de Poáceas y tolera altas cargas de pastoreo (Fernández *et al.*, 1988; Cameron *et al.*, 1989). Sus hojas en decocción son utilizadas como antidiarreico en la medicina popular (Beyra *et al.*, 2004; Barboza *et al.*, 2009); sin embargo, en otros países, es considerada una maleza de difícil control con herbicidas del grupo de los difeniléteres en cultivos de: "algodón", "caña de azúcar", "maíz", "girasol", "soja". Por otra parte es hospedante de *Helicoverpa zea* Boddie "isoca de la espiga" (Anzola, 2008).

Es una especie perenne, de hasta 50 cm de altura, con raíces leñosas, rizomatosa; tallos finos ascendentes, a veces rastreros y estoloniformes. Las hojas son trifoliadas con estípulas persistentes, las inferiores a menudo pequeñas, unifolioladas y orbiculares. Las flores, de corola violácea, se disponen en racimos terminales erguidos (Burkart, 1987). El fruto es un lomento y su diseminación a grandes distancias es a través de los artejos, que se adhieren fácilmente a la ropa del hombre y la piel de los animales debido a la presencia de pelos uncinados, razón por la cual se le atribuye su nombre vernáculo de "pega pega" (Burkart, 1987; Vanni, 2001; Anzola, 2008). Si bien, existen datos generales sobre morfología y anatomía de fruto, semilla y plántula tanto para la familia, para especies de otras tribus o para especies de *Desmodium* (Esau, 1982; Gunn, 1981; Kirkbride *et al.*, 2003; Lackey, 1978; 1981; Lovey *et al.*, 2010; Pate & Kuo, 1981; Perissé & Planchuelo, 2004; Manning & van Staden, 1987; Martins & Oliveira, 2001; Metcalfe & Chalk, 1950; Nakamura & Oliveira, 2005; Oliveira *et al.*, 2007), no se dispone de información detallada de fruto y plántula para *D. incanum*; no obstante, Manning & van Staden, (1987) reportan de manera resumida caracteres exomorfológicos y anatómicos de la semilla, utilizando esta especie (bajo el sinónimo de *D. canum* (J. F. Gmel) Schinz & Thell.) como representante de la tribu.

En base a los antecedentes expuestos y como parte de un estudio de las especies de *Desmodium* que habitan la Provincia de Córdoba y con la finalidad de aportar información que permita diferenciarlas, los objetivos de este trabajo fueron caracterizar la exomorfología y la anatomía del fruto, la semilla y la plántula de *Desmodium incanum.*

Material y métodos

Materiales

Se recolectaron ejemplares en estado reproductivo con flores y frutos maduros, se acondicionaron, herborizaron y fueron catalogadas en la colección CS (Colección de Semillas) y se depositaron en el Herbario de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (ACOR).

Material estudiado: ARGENTINA. **Prov. Córdoba**, Depto. Río Primero: Montecristo, 30°46'S, 63°25'W, 19-XII-2008, *M. Scandaliaris CS 1066* (ACOR); 24-III-2010, *M. Scandaliaris CS 1567* (ACOR); Depto. Calamuchita, Cerro Pelado, 32º 13´ 04"S 64º 37´ 50"W, 31-XII-2010, *M. Scandaliaris CS 1784* (ACOR).

Métodos

La caracterización exomorfológica de fruto y semilla se realizó según los criterios de Martín (1946), Murley (1951) y Gunn (1981). La determinación del color del pericarpo y la cubierta seminal se realizó por comparación con la carta de colores de Munsell (2000).

Para la obtención de plántulas, se sembraron semillas escarificadas sobre

bandejas con papel de germinación embebido en agua destilada. Se realizó una doble escarificación: cortes en el tegumento seminal, en el extremo opuesto a la radícula, seguido de una inmersión en agua a 80º C durante cuatro minutos, teniendo en cuenta los resultados obtenidos por Rojas & Herrera (1988) para *Desmodium ovalifolium* Wall. Los ensayos se llevaron a cabo en cámara de germinación a 20-30°C, con período de luz-oscuridad de 8-16h respectivamente, según lo sugerido por ISTA (2003) para otras especies de *Desmodium*, hasta la obtención de los nomófilos.

La descripción exomorfológica de la plántula se realizó según la terminología propuesta por Duke & Polhill (1981), los esquemas de clasificación de Ye (1983) y los tipos morfológicos de plántula de De Vogel (1979; 1980).

Para los estudios anatómicos, se elaboraron preparados permanentes a partir de material fijado en FAA, deshidratados según técnica de González & Cristóbal (1997) y posteriormente incluidos en parafina (Johansen, 1940). Se realizaron cortes transversales y paradermales de 12 µm con micrótomo rotativo que se colorearon con safranina y azul astral y se montaron en bálsamo de Canadá sintético. La observación de la superficie epidérmica se realizó mediante Peeling. Para las pruebas histoquímicas se realizaron cortes de material fresco y se empleó: sudan IV para confirmar la presencia de lípidos, Lugol para almidón, eosina para proteínas, sulfato férrico para compuestos fenólicos y ácido nítrico para cristales (D´Ambrogio de Argüeso, 1986; Metclafe & Chalk, 1989).

Las observaciones exomorfológicas se realizaron con microscopio estereoscópico Stemi DV4 de Zeiss y las anatómicas mediante microscopio óptico Nikon alphaphot YS2. Se tomaron registros fotográficos.

Resultados y discusión

Caracterización del fruto

Exomorfología

Los frutos de *D. incanum* son lomentos indehiscentes, generalmente rectos, a veces ligeramente recurvos o incurvos, subestipitados con estípite curvo de 2 mm aproximadamente; de forma asimétrica presentando su parte ventral recta y dorsal curva, de 1,1 a 3 cm de longitud (Fig. 1A), formado por 3-6 artejos en forma de D de 4-4,9 mm de longitud y 3,4-3,7 mm de ancho (Fig. 1C). Los artejos son septados con istmo grueso, aproximadamente 3/4 del ancho del artejo. El cáliz es persistente, de menor tamaño que los artejos, al igual que la columna estaminal; la base del fruto es oblícua respecto al eje del mismo, el ápice es ligeramente curvo, con un pequeño pico de igual color y textura que el resto del fruto. El epicarpo es opaco y monócromo de color marrón-oscuro (7Y/R valor 4/intensidad 4), y se caracteriza por su venación reticulada con abundante pubescencia estrigosa, uniformemente distribuida en la superficie del mismo, excepto a lo largo de la sutura ventral donde la densidad es menor.

Anatomía

Epicarpo: Unistratificado. En vista superficial, se observan estomas paracíticos y anomocíticos, las células epidérmicas propiamente dichas poseen paredes rectas a levemente curvas (Fig. 1B) y en algunos casos el contenido celular se tiñe con sulfato férrico, lo que evidencia la presencia de compuestos fenólicos. Presenta tricomas eglandulares, los más abundantes son los tricomas uncinados que se encuentran entremezclados con escasos tricomas

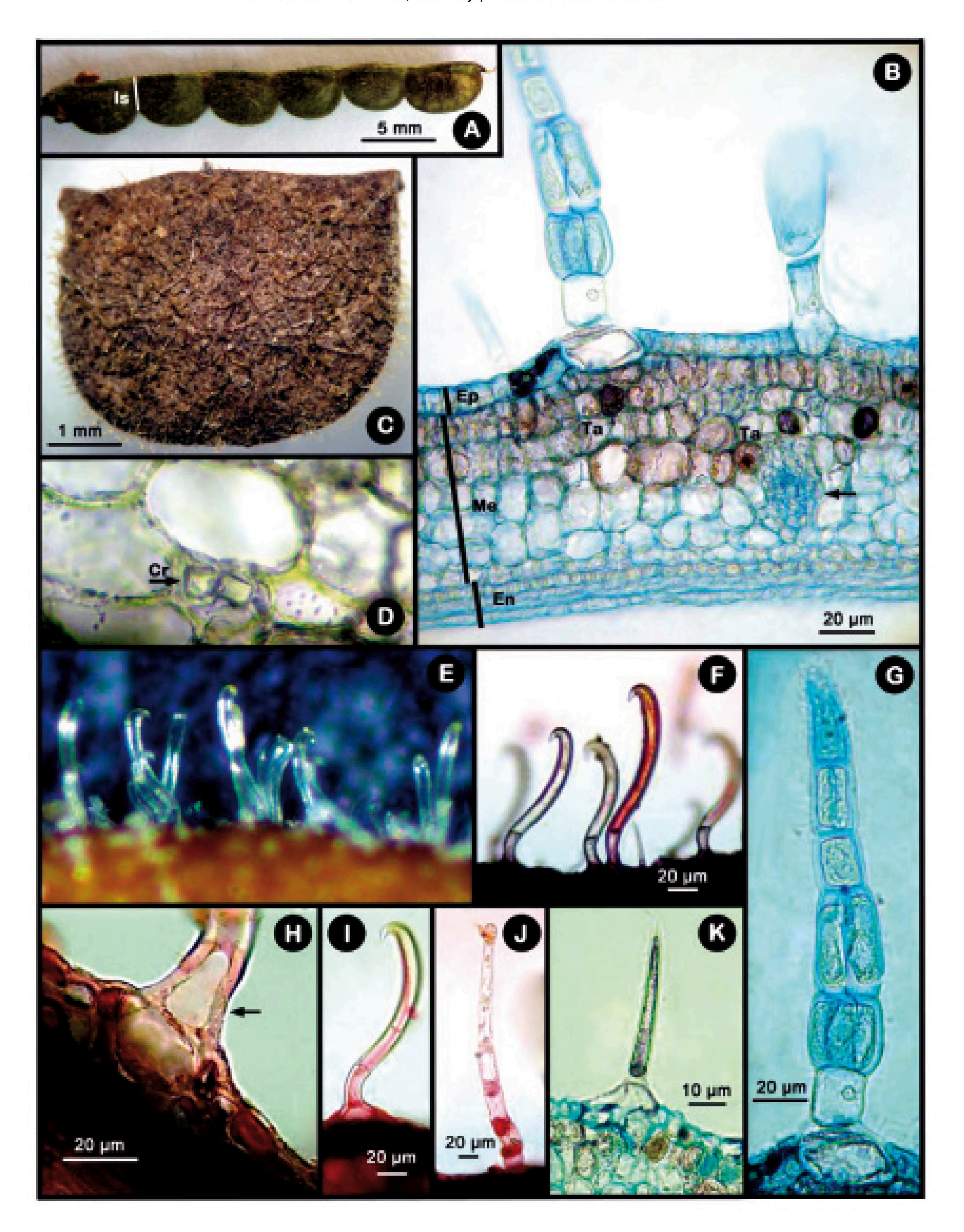


Fig. 1. Fruto de *Desmodium incanum:* A. C y E. Vista externa; B. D. F-K. Fotomicrografías de corte transversal. A. Fruto completo; B. Estructura anatómica del pericarpo, la flecha indica el hacecillo vascular; C. Artejo; D. Cristales en el mesocarpo; E. Aspecto del indumento; F. Tricomas eglandulares uncinados, bicelulares; G. Tricoma glandular largo; H. Epitricopodio del tricoma uncinado, la flecha indica las paredes gruesas; I. Tricoma eglandular uncinado, tricelular; J. Tricoma glandular largo con célula apical elipsoide; K. Tricoma eglandular recto acuminado. Abreviaturas: Cr, cristales; En, endocarpo; Ep, epicarpo; Is, istmo; Me, mesocarpo; Ta, taninos.

glandulares.

Tricomas Eglandulares

Tricomas Uncinados

Tricomas uncinados largos: Miden 103-309 µm, uniseriados, uni-tricelulares con paredes gruesas y cutícula lisa (Fig. 1E, F, I). Se ubican sobre un epitricopodio (Fig. 1H), formado por una célula corta, asentado sobre una célula basal globosa que sobresale del nivel epidérmico y alrededor de la cual se dispone en forma radiada una corona de 7-16 células epidérmicas de paredes más gruesas y elevadas que el resto. Las paredes externas del epitricopodio están notoriamente engrosadas.

Tricomas uncinados cortos: Miden 29-88 µm, uniseriados, uni-bicelulares con paredes delgadas y cutícula lisa.

Tricomas rectos: Son acuminados y cortos, de 38-103 µm de long., patentes, uniseriados, bicelulares (raro con 3 células), con la célula basal cúbica, de paredes gruesas y la célula distal larga, derecha y terminada en una punta aguda. Se encuentran rodeadas por células epidérmicas propiamente dichas dispuestas radialmente (en roseta) y levemente elevadas (Fig. 1K).

Tricomas glandulares

Tricomas glandulares largos: De 118-235 µm, constituídos por un pie uniseriado y bi-tricelulares de paredes delgadas con cutícula lisa; y un cuerpo uni o biseriado de 6-8 células alargadas con paredes y uniones celulares comparativamente más gruesas, la cutícula es lisa y poseen contenido celular (Fig. 1G). Célula apical elíptica (Fig. 1J).

Tricomas glandulares cortos: De 30-44 µm, constituídos por un pie uniseriado con 2-3 células cortas que se ensanchan progresivamente hacia el ápice, cabeza elipsoide bicelular (raro con 4 células) dispuestas longitudinalmente.

Mesocarpo: Se distinguen dos zonas; la externa, con 1-3 estratos subepidérmicos de células alargadas radialmente, con paredes gruesas y contenidos fenólicos; la interna, con 4-5 estratos de células de mayor tamaño, isodiamétricas y paredes delgadas, en la cual se ubican los hacecillos vasculares. Además, pueden encontrarse células con 1-2 cristales cúbicos de oxalato de calcio (Fig. 1D) y células con contenidos fenólicos aisladas o en pequeños grupos.

Endocarpo: Consta de 1-2 estratos de células cúbicas pequeñas y 2-3 estratos aplanados de células alargadas tangencialmente.

Las observaciones realizadas en el fruto de *D. incanum* concuerdan con las características anatómicas generales descriptas en las legumbres por Esau (1982) y Pate & Kuo (1981). Las características exomorfológicas propias del fruto concuerdan con las citadas por Burkart (1987), Kirkbride *et al.* (2003) y Vanni (2001); sin embargo, a diferencia de este último, en este trabajo se especifica la presencia de distintos tipos de tricomas. La presencia de los compuestos fenólicos encontrados en el pericarpo del fruto de *D. incanum* coincide con lo expresado por Oliveira *et al.* (2007) quienes afirman que cuando los frutos son indehiscentes estos compuestos se concentran en el pericarpo, en tanto que en el caso de frutos dehiscentes la concentración es en los tegumentos de las semillas. Según Nakamura & Oliveira (2005) y Oliveira *et al.* (2007), tanto la presencia de altas densidades de tricomas en el fruto como el contenido de compuestos fenólicos en ovario y fruto de leguminosas estaría asociada a la función de defensa de la planta contra insectos fitófagos, hongos y bacterias, además de conferirle la coloración

típica.

Caracterización de la semilla:

Exomorfología

Las semillas son asimétricas, reniformes, con la cara ventral mas o menos recta, ligeramente cóncava en la zona hilar y comprimidas en sección transversal (Fig. 2A); de 2,9 a 3,2 mm de longitud y 1,8 a 2,1 mm de ancho. La cubierta seminal es brillante, de color amarillo oliváceo (2.5Y, valor 6/intensidad 6). El hilo es longitudinal (relación 2:1), se ubica en posición lateral, está rodeado por un arilo carnoso, oblongo y oscuro (marrón-rojizo), visible a simple vista. El surco hilar está parcialmente cubierto por el epihilum. El micrópilo ipsiloide se encuentra adnato al arilo, en el extremo del conspícuo lóbulo radicular; la lente discolor, mas oscura que el tegumento, es de forma oblonga, sobreelevada y está dividida en toda su longitud por un surco (Fig. 2B). En términos generales, estas características concuerdan con lo mencionado por Kirkbride *et al.* (2003) para el género *Desmodium* y Manning & van Staden (1987) para *D. incanum,* difiriendo con los primeros en cuanto a que el lóbulo radicular es visible, mientras que, a diferencia de los segundos, aquí se reporta la presencia de epihilum y la posición del micrópilo, adnato al arilo. El embrión es de posición axial, subtipo curvo y el eje hipocótilo-radicular forma un ángulo agudo de 45 grados con el eje de la semilla (Fig. 2C), concordando con la descripción realizada por Martín (1946) para *D. tortuosum*. La radícula es triangular y la plúmula se encuentra moderadamente desarrollada. En relación a la acumulación de sustancias de reserva en los cotiledones las pruebas histoquímicas indican una reacción positiva para las proteínas y los lípidos y negativa para el almidón. Aún más, el embrión se encuentra rodeado por una delgada capa de endosperma, que permanece adnato a la cubierta seminal y que se caracteriza por presentar un pequeño capuchón radicular a modo de una almohadilla, cuya función puede estar relacionada con la protección de la radícula durante la germinación, tal como lo señalaran para otras leguminosas (Perissé & Planchuelo, 2004; Lovey *et al*., 2010).

Si bien, según Lackey (1981), la función del epihilum permanece incierta, puede estar relacionada con la dispersión zoocora de las semillas y/o relacionada también con la relación hídrica alrededor del hilo.

Anatomía

Los estudios anatómicos de la cubierta seminal muestran una capa externa compacta de macroesclereidas sobreimpuesta a una de osteoesclereidas seguida de 2-3 capas de parénquima. Por debajo de ésta se encuentran 1-2 capas de células del endosperma (Fig. 2D). La zona o el complejo hilar (Fig. 2E) está delimitado por un halo o corona y un conspícuo arilo carnoso, la capa en empalizada, la contra empalizada y debajo del surco hilar la barra de traqueidas piriforme, rodeada por un anillo de aerénquima, tal como lo descripto por Manning & van Staden (1987) para *Abrus* y *Dalbergia*. Los caracteres anatómicos concuerdan con los mencionados por Gunn (1981) para Faboideae, así como también, las características de la zona o complejo hilar, según lo señalado por Nakamura & Oliveira (2005) como típico de esta subfamilia.

Caracterización de la plántula:

Exomorfología

La plántula, de germinación fanerogámica, (Fig. 3A) presenta cotiledones fotosintetizantes asimétricos, de lámina ligeramente arriñonada, de margen entero y pelos uncinados en ambas caras y en el

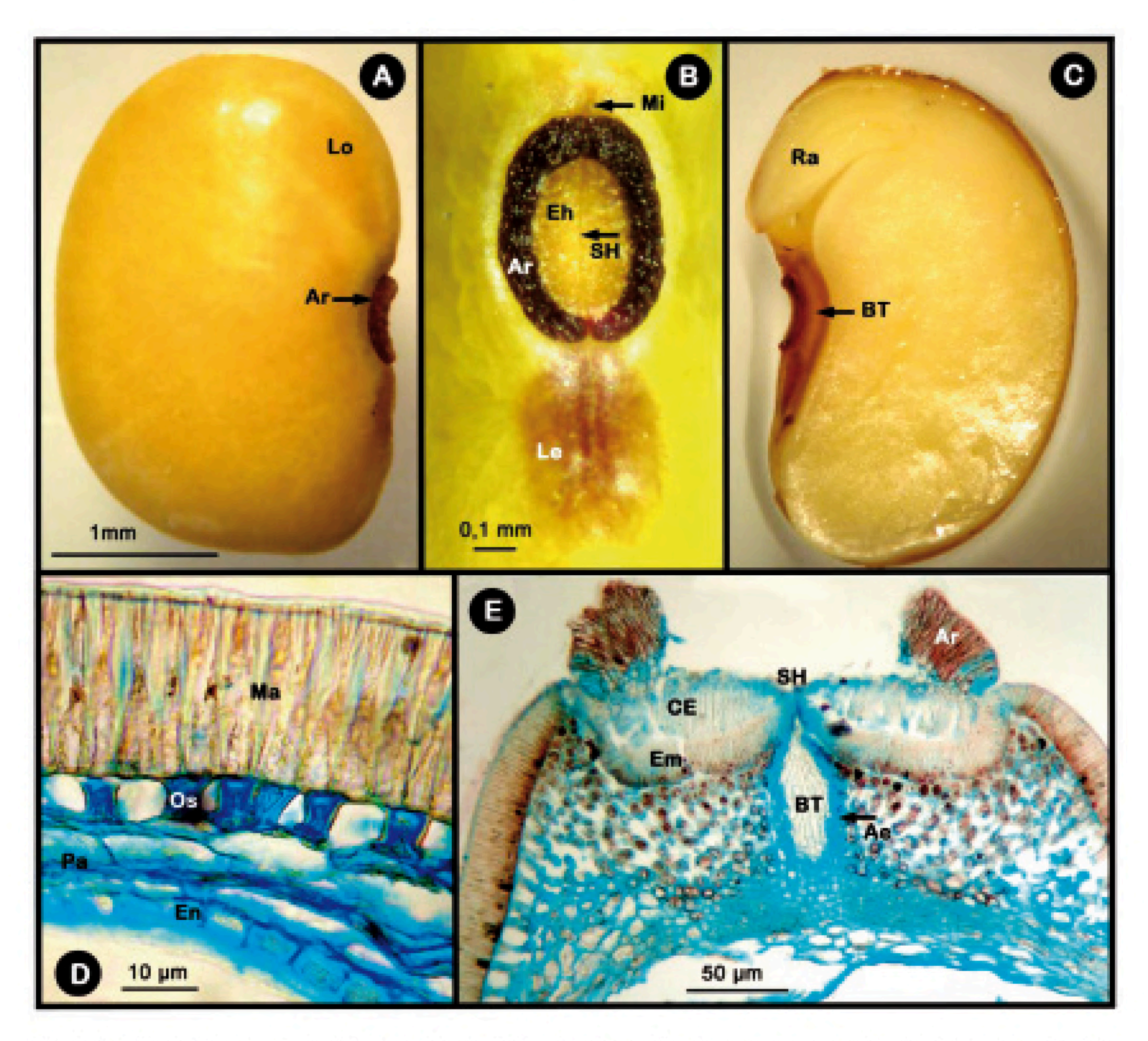


Fig. 2: Semilla de *D. incanum*. A-C Exomorfología; D-E. microfotografías de cortes transversales; A. vista externa; B. vista zona hilar; C. vista en corte sagital; D. Estructura anatómica de la cubierta seminal; E. estructura anatómica del complejo hilar, la flecha indica la capa de aerénquima que rodea a la barra de traqueidas. Abreviaturas: Ae, aerénquima; Ar, arilo; BT, barra de traqueidas; CE, contra empalizada; Eh, epihilum; Em, capa en empalizada; En, endosperma; Le, lente; Lo, lóbulo radicular; Mi, micrópilo; Ma, macroesclereidas; Os, osteoesclereidas; Ra, radícula; SH, surco hilar.

pecíolo (Fig. 3E). En el hipocótilo se observa un leve engrosamiento hacia la base; presenta pelos rectos y pelos uncinados (Fig. 3F), mientras que en el epicótilo, los pelos rectos son más largos y en menor cantidad que los uncinados. Los protófilos (Fig. 3C, D) son simples, opuestos, transversalmente elíptica, con estípulas lineares; en la cara abaxial presenta pelos uncinados y pelos rectos largos, principalmente en el borde de la hoja y sobre las nervaduras; los pecíolos son largos y están cubiertos de pelos rectos y uncinados. Los primeros nomófilos (al menos en 3-4 nudos) son unifoliolados con filotaxis alterna espiralada; la lámina es anchamente aovada, de base ligeramente cordada y ápice emarginado (Fig. 3B); las estípulas son triangulares y están soldadas en la base del margen opuesto a la inserción del pecíolo; posee estipelas lineares. Las estípulas y estipelas están cubiertas de pelos uncinados cortos y pelos rectos largos en los bordes. A partir del 4-5 nudo aparecen los nomófilos pinado-trifoliolados, oblongos con el folíolo central de mayor tamaño.

La plántula se corresponde con los tipos morfológicos Macaranga (De Vogel, 1980) y Sophora (Ye, 1983).

Anatomía

Raíz primaria:

Epidermis uniestratificada; la corteza comprende de 8 a 10 estratos de células parenquimáticas fundamentales, poliédricas con marcados espacios intercelulares, no se diferencia exodermis, la endodermis presenta banda de Caspary en estadío primario de desarrollo. El periciclo es unistratificado y se detecta el comienzo de las divisiones periclinales frente a los polos de protoxilema para completar el anillo de cambium diferenciado entre los cordones de los tejidos vasculares (Fig. 4A). La raíz es tetrarca y se diferencia una médula parenquimática.

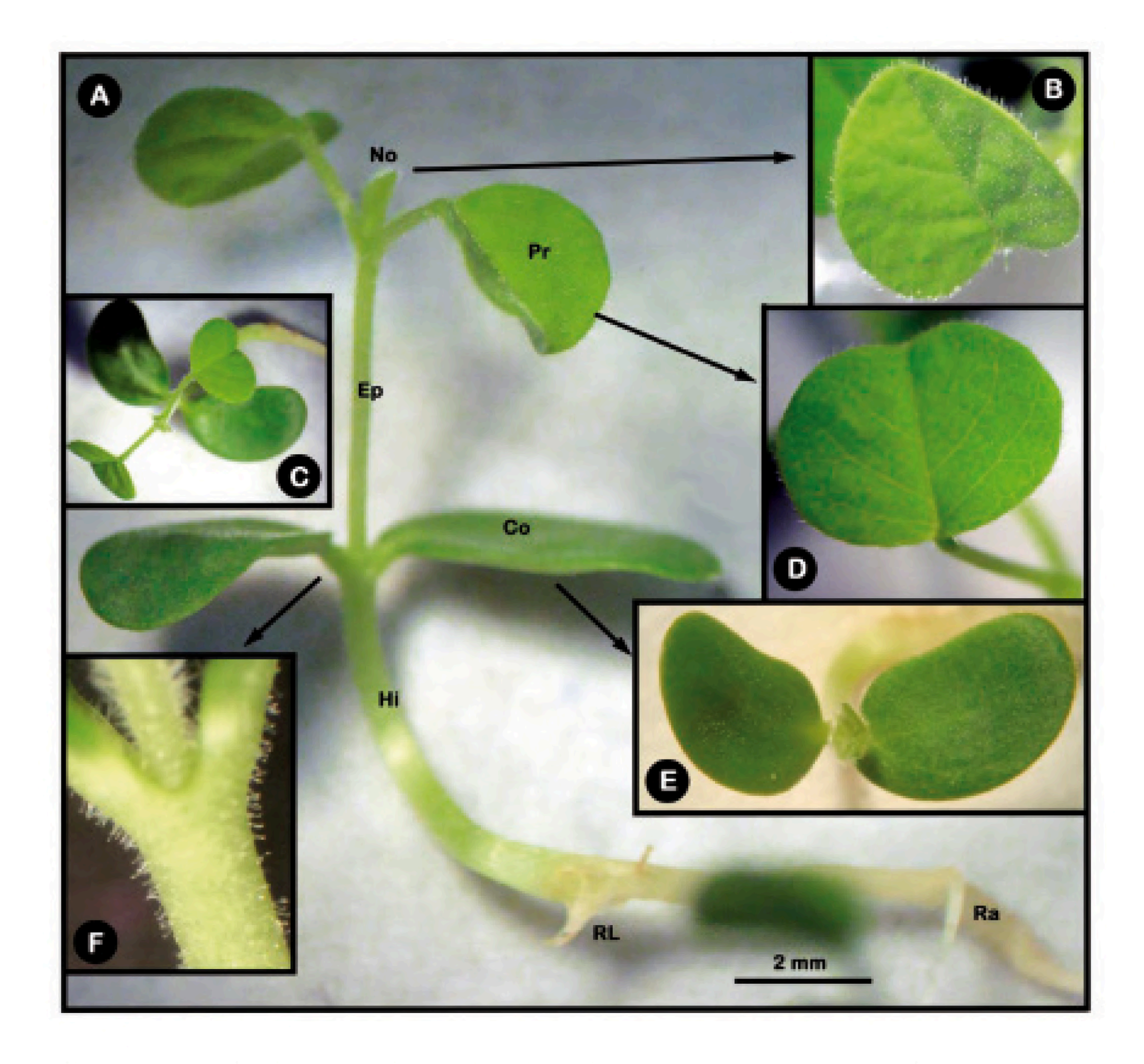


Fig. 3. Plántula de *Desmodium incanum*. A. Aspecto general de la plántula; B. Nomófilo; C. Inserción de protófilos; D. Protófilos; E. Forma de los cotiledones; F. Detalle del indumento en la zona del nudo cotiledonar. Abreviaturas: Co, cotiledón; Ep, epicótilo; Hi, hipocótilo; No, nomófilo; Pr, protófilo; Ra, raíz principal; RL, raíz lateral.

Hipocótilo: Epidermis unistratificada, constituida por células propiamente dichas, de cutícula delgada, y por abundantes tricomas eglandulares uncinados cortos y tricomas eglandulares rectos largos inclinados, de 147-194 µm de long.; estos últimos se encuentran sobre un epitricopodio formado por dos células cortas intensamente coloreadas con safranina y cuya célula distal puede tener forma de cuña, la célula apical del tricoma es larga, terminada en una punta aguda y con paredes verrucosas. También se observaron escasos tricomas glandulares cortos y glandulares largos. La corteza presenta dos capas de colénquima angular subepidérmico formando un anillo contínuo, seguido de ocho estratos de células parenquimáticas. El sistema vascular constituye una eustela con 8 hacecillos colaterales abiertos.

Hojas cotiledonares: En vista superficial, las células epidérmicas propiamente dichas poseen paredes onduladas. Los estomas son, en su mayoría, anomocíticos, rodeados por 4-5 células, encontrándose también estomas paracíticos y tetracíticos en ambas epidermis (Fig. 4C). Presentan epidermis unistratificada con estomas al mismo nivel que las células epidérmicas propiamente dichas. Se observan tricomas eglandulares uncinados cortos distribuidos en ambas superficies (más abundantes en cara abaxial) y eglandulares rectos cortos y largos, patentes e inclinados en el margen del cotiledón. En el pecíolo, además de los tricomas ya mencionados, se observaron escasos tricomas glandulares largos y cortos, tal como lo mencionado por Shaheen (2008) para *D. tortuosum.* El mesófilo es dorsiventral con tres estratos de clorénquima en empalizada hacia la cara adaxial y siete u ocho estratos de clorénquima esponjoso hacia la cara abaxial; el hacecillo medio es colateral (Fig. 4B).

Epicótilo: El corte transversal del primer entrenudo muestra un contorno circular. La epidermis es unistratificada, compuesta por células epidérmicas propiamente dichas isodiamétricas y tricomas eglandulares uncinados cortos, y eglandulares rectos largos inclinados (191-250 µm) y glandulares cortos (Fig. 4E) y largos. Por debajo de la epidermis se diferencia un estrato de colénquima seguido por varios estratos de parénquima. Se observan cristales solitarios romboédricos en las células de la epidermis y del parénquima en coincidencia con lo enunciado para la familia por Metcalfe & Chalk (1972) y Lackey (1978), y a diferencia de lo mencionado para el tallo de *D. tortuosum* (Shaheen, 2008). Se diferencian nueve hacecillos colaterales y la médula está compuesta por un parénquima compacto, incoloro (Fig. 4D).

Protófilos y nomófilos: Los protófilos presentan en vista superficial ambas epidermis con células de contorno ondulados, mientras que en los nomófilos las células poseen el contorno recto a ligeramente curvo. Se observan abundantes estomas anomocíticos, rodeados por 3-6 células, con menor frecuencia paracíticos y tetracíticos, dispuestos al mismo nivel que las células epidérmicas. Si bien tanto protófilos como nomófilos son anfiestomáticos, en coincidencia con lo reportado por Metcalfe & Chalk (1950) para algunas especies de *Desmodium*, los estomas son más abundantes en la epidermis abaxial. Existen diferencias en relación al tipo y distribución de estomas de acuerdo a lo reportado por Shaheen (2008) para *D. tortuosum*, en cuanto a que esta última posee estomas de tipo paracítico, mas abundantes en la cara adaxial y hundidos.

Los protófilos y los nomófilos poseen ambas epidermis unistratificadas y papilosas (Fig. 4F), excepto en el nervio

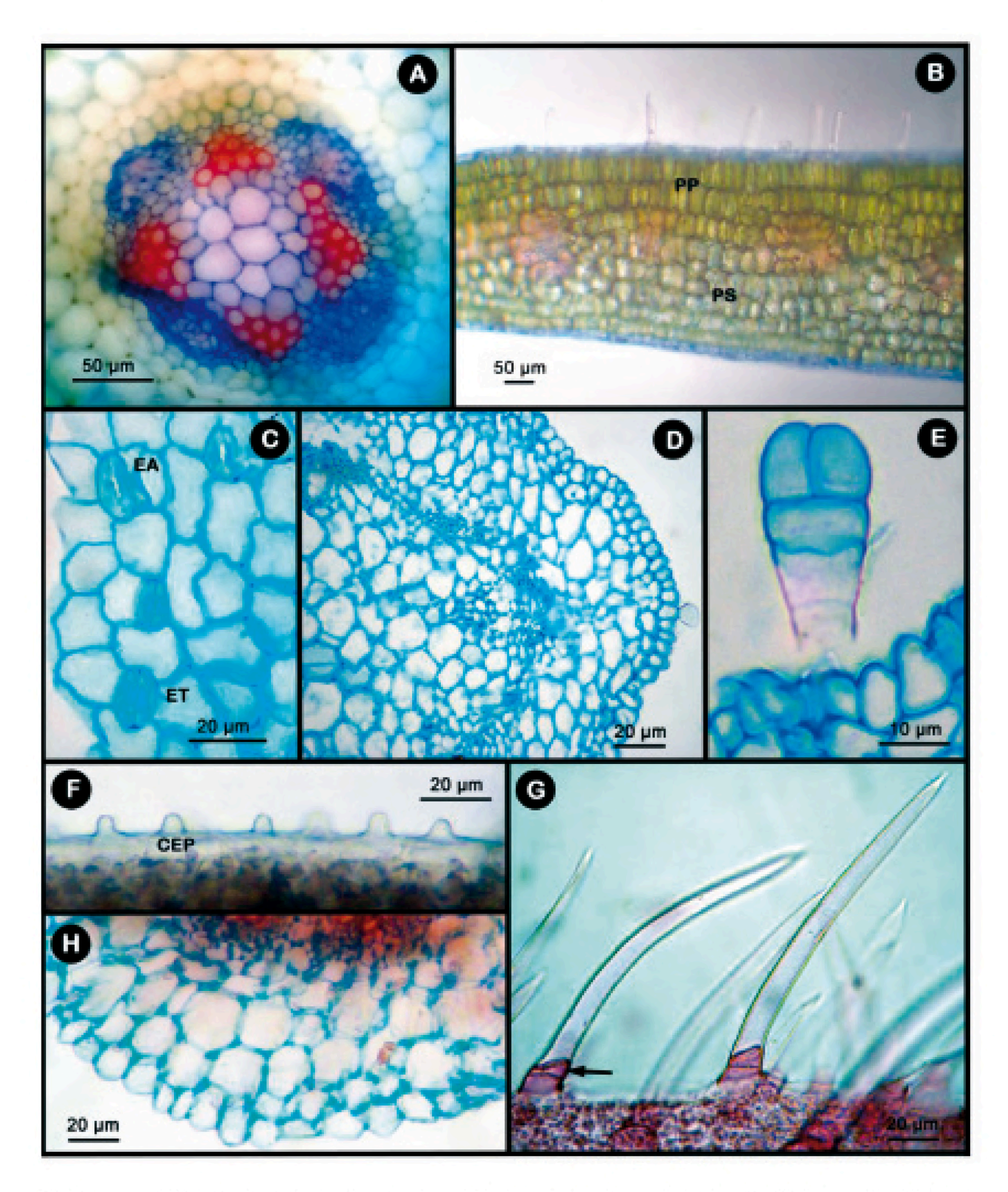


Fig. 4. Anatomía de plántula de *Desmodium incanum*. A. Corte transversal por raíz detalle del cilindro vascular; B. Corte transversal de hoja cotiledonar, mesófilo dorsiventral; C. Epidermis de hoja cotiledonar; D. Corte transversal por epicótilo; E. Tricoma glandular corto del epicótilo; F. Corte transversal por protófilo mostrando células epidérmicas papilosas; G. Tricoma eglandular recto inclinado en corte transversal de nomófilo, la flecha indica la célula distal del epitricopodio cuneiforme; H. Corte transversal de nomófilo en zona del hacecillo medio, mostrando las células epidérmicas isodiamétricas. Abreviaturas: CEP, célula epidérmica papilosa; EA, estoma anomocítico; ET, estoma tetracítico; PP, parénquima empalizada; PS, parénquima esponjoso.

principal donde las células de la epidermis abaxial son isodiamétricas (Fig. 4H). La presencia de papilas es una característica común para varios géneros de la familia, mencionada por Metcalfe & Chalk (1972). Las células epidérmicas papilosas son alargadas en sección transversal y poseen en el centro una protuberancia con ápice redondeado, en coincidencia con las papilas de las hojas de algunas especies de Phaseoleae descriptas por Lackey (1978).

En sección transversal, el mesófilo tiene dos estratos de clorénquima en empalizada contínuo en toda la cara adaxial y dos de clorénquima esponjoso compacto. El haz principal es colateral y está rodeado por parénquima de escasos cloroplastos.

Tanto en los protófilos como en los nomófilos se observan tricomas eglandulares uncinados cortos en toda la superficie, tricomas rectos largos inclinados de 147-250 µm (Fig. 4G), distribuidos principalmente en los márgenes foliares y sobre la nervadura principal de la superficie abaxial, y escasos tricomas glandulares cortos y largos ubicados frecuentemente sobre las nervaduras. En los pecíolos también se encuentran tricomas eglandulares uncinados cortos y con menor frecuencia tricomas rectos largos, además de glandulares cortos y largos.

Conclusiones

Los caracteres exomorfológicos y anatómicos descriptos de fruto, semilla y plántula de *D. incanum* presentados en este estudio constituyen un aporte para el reconocimiento de esta especie en su ambiente natural y permitirá diferenciarla de especies de *Desmodium* que habitan la Provincia de Córdoba. Además, servirán de base para futuros estudios sobre germinación y comportamiento a campo en los primeros estadíos de esta especie y de otras del mismo género. Esto es importante en el manejo y domesticación de la especie como recurso forrajero alternativo.

Agradecimientos

Las autoras expresan su agradecimiento a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (Secyt-UNC) por el financiamiento de este trabajo.

Literatura citada

Anzola, L. H. 2008. 33° Indice Agropecuario. Ed. Laboratorio Reevex de Venezuela.

Barboza, G. E.; J. J. Cantero; C. Núñez; A. Pacciaroni & L. Ariza Espinar. 2009. Medicinal plants: a general review and a phytochemical and ethnopharmacological screening of the native Argentine Flora. Kurtziana 34: 7-365.

Beyra, A.; M. C. León; E. Iglesias; D. Fernándiz; R. Herrera; G. Volpato; D. Godínez; M. Guimarais & R. ÁLvarez. 2004. Estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba). Anales del Jardín Botánico de Madrid 61(2): 185-204.

Burkart, A. 1987. *Desmodium*. En: Troncoso, N. & N. Bacigalupo (eds.). Fl. Il. Entre Ríos, Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 6(3a): 595-606

Camerón, D. G.; R. M. Jones; G. P. M. Wlilson, H. G. Bishop; B. G. Cook; G. R. Lee & K. F. Lowe. 1989. Legumes for heavy grazing in coastal subtropical Australia. Tropical Grasslands 23: 153-161.

D'Ambrogio De Argüeso, A. 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. 83pp.

De Vogel, E. F. 1979. Morphological types in dicot seedlings, with reference to their origin. Bull. Soc. Bot. Fr. 126. Actualités Botaniques 3: 173-182.

De Vogel, E. F. 1980. Seedling of Dicotyledons: structure, development, types. Centre for Agricultural Publishing and Documentation (PUDOC), Wageningen, Netherlands. 465 pp.

Duke, J. A. & R. M. Polhill. 1981. Seedlings of Leguminosae. *In:* Polhill, R. M. & P. H. Raven (eds.), pp. 941-949. Advances in Legume Systematics. Royal Botanic Gardens, Kew, U.K. 1050 pp.

Esau, K. 1982. Anatomía de las plantas con semillas.

Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 512 pp.

Fernández, J. G.; C. A. Benítez; R. M. Pizzio & O. Royo Pallarés. 1988. Leguminosas Forrajeras Nativas del Este de la Provincia de Corrientes. Serie Técnica Nº 26. INTA Mercedes, Corrientes. 84 pp.

González, A. M. & C. L. Cristóbal. 1997. Anatomía y ontogenia de semillas *Helicteres lhotzkiana* (Sterculiaceae). Bonplandia 9: 287-294.

Gunn, C. R. 1981. Seeds of Leguminosae. *In:* Polhill, R. M. & P. H. Raven (eds.), pp. 913- 925. Advances in Legume Systematics. Part 2. Royal Botanical Garden, Kew, U.K. 1050 p.

Ista International Seed Testing Asociation. 2003. Rules for seed testing. ISTA, Basserdorf, Switzerland.

Johansen, D. A. 1940. Plant Microtechnique. McGraw Hill Book Co. New York and London. 511 pp.

Kirbride, J. H. Jr.; C. R. Gunn & A. L. Weitzman. 2003. Fruits and seeds of genera in the subfamily Faboideae (Fabaceae). Tech. Bull. 1890: 1-1208.

Lackey, J. A. 1981. The significance of the epihilum in Phaseolae (Fabaceae, Faboideae). Bot. Gaz. 142 (1): 160-164.

Lovery, R. J.; P. Persissé; C. Vieyra & J. C. Coraglio. 2010. Caracterización de semilla, germinación y plántula de *Cologania broussonetii* (Balb.) DC. Phyton 79: 5-10.

Manning, J. C. & J. Van Staden. 1987. The systematic significance of testa anatomy in the Leguminosae. An ilustrated survey. S. Afr. J. Bot. 53: 210-230.

Martín, A. C. 1946. The comparative internal morphology of seeds. The American Midland Naturalist 36 (3): 513-660.

Martins, M. A. G. & D. M. T. Oliveira. 2001. Morfo-anatomia do fruto e semente de *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kuntze (Fabaceae: Faboideae). Revista Brasil. Bot. 24: 109-121.

Metcalfe, C. R. & L. Chalk. 1950. Anatomy of the dicotyledons I. 1rst edition. Clarendon Press, Oxford. 724 pp.

Metcalfe, C. R. & L. Chalk. 1989. Anatomy of the dicotyledons II. 2nd edition. Clarendon Press, Oxford. 297 pp.

Munsell, A. H. 2000. Munsell soil color charts. Munsell Color Company, I. N. C., Baltimore, Maryland, U.S. 55 pp.

Murley, M. R. 1951. Seeds of Cruciferae of northeastern North America. The American Midland Naturalist 46 (1): 1-81.

Nakamura, A. T. & D. M. T. Oliveira. 2005. Morfoanatomia e ontogênese da sâmara de *Pterocarpus violaceus* Vogel (Fabaceae: Faboideae). Revista Brasil. Bot. 28: 375-387.

Oliveira, D. M. T.; A. C. N. Siqueira & A. T. Nakamura. 2007. Anatomia e ontogênese da sâmara de *Centrolobium tomentosum* Guill ex Benth. (Leguminosae: Papilionoideae). Rodriguésia 58: 231-247.

Pate, J. S. & J. Kuo. 1981. Anatomical studies of Legume Pods – A possible tool in taxonomic research. *In*: Polhill, R. M. & P. H. Raven (eds.), pp. 903-912. Advances in Legume Systematics. Part 2. Royal Botanical Garden, Kew, U. K. 1050 pp.

Perissé, P. & A. M. Planchuelo. 2004. Seed coat morphology of *Lupinus albus* L. and *L. angustifolius* L. in relation to water uptake. Seed Sc. and Technol. 32: 69-77.

Rodríguez, N. E.; L. M. Falcón & S. M. Pieri. 1997. Malezas. Reconocimiento de semillas y plántulas. Ed. EEA Manfredi- EEA Paraná, Entre Ríos, Argentina. 204 pp.

Rojas, S. & J. Herrera. 1988. Efecto de tratamientos físicos y químicos sobre el reposo de semillas de *Desmodium ovalifolium*. Agronomía Costarricense 13: 11-15.

Shaheen, A. M. 2008. Morphological and anatomical investigations in *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC. (Fabaceae): a new addition to the Egyptian flora. Bangladesh J. Plant Tax. 15: 21-29.

Vanni, R. O. 2001. El género *Desmodium* (Leguminosae – Desmodieae) en Argentina. Darwiniana 39: 255-285.

Vanni, R. O. 2008. Tribu Desmodieae. En: Zuloaga, F. O.; O. Morrone & M. J. Belgrano (eds.), pp. 2362-2392. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Monographs in Systematic Botany from The Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, U.S.A.

YE, N. 1983. Studies on the seedling types of dicotyledonous plants (Magnoliophyta, Magnoliopsida). Phytologia 54: 161-189.